

ESTUDIO DE RIESGO Y VULNERABILIDAD EN LA ZONA METROPOLITANA DE AGUASCALIENTES

*Daniela Margarita Aldana Aguilar¹
Tonahciuc Moreno Codina²*

RESUMEN

El crecimiento de la ciudad es inevitable. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el 55% de las personas en el mundo vive en ciudades actualmente y se estima que esta proporción aumentará hasta un 13% de cara al 2050, por lo que el desarrollo sostenible dependerá cada vez más de que se gestione de forma apropiada el crecimiento urbano. Asimismo, Puente (2018: 15) comenta que el acelerado proceso de urbanización registrado a escala mundial ha orillado a la población a asentarse en zonas periféricas de la ciudad no apta para la urbanización o propensa a riesgos de desastres. Por lo tanto, la urbanización es uno de los factores que aumenta la exposición de personas y bienes frente a los peligros, generando así, nuevos patrones de riesgo urbano (PNUD, 2010: 1).

En el presente estudio se expondrá brevemente lo que es un riesgo, qué lo compone, cuáles son sus tipos y qué instituciones se encargan de gestionarlo; después se explicará la metodología para realizar el análisis de riesgo completo de la zona metropolitana de Aguascalientes (ZMA), es decir, se analizarán los peligros existentes, superficies y/o alcances de exposición y vulnerabilidad; por último, se interpretarán mapas de los peligros más persistentes en la ZMA analizando qué zonas son las más propensas a las amenazas y qué estrategias de planeación urbana pueden mitigar el riesgo.

La realización de este estudio aportará medidas de reducción de riesgos a través de estrategias de planeación urbana que podrán ser consideradas como un complemento para el Atlas de Riesgo del Estado.

CONCEPTOS CLAVE: 1. Riesgos, 2. Vulnerabilidad, 3. Planeación Urbana

¹ Arquitecta, Universidad Autónoma de Aguascalientes, daniela2468@hotmail.com

² Doctor en Urbanismo, Universidad Autónoma de Aguascalientes, tonahciuc@hotmail.com

AVANCE DE INVESTIGACIÓN

¿QUÉ SON LOS RIESGOS?

Los desastres no son actos de Dios, son eventos continua y socialmente contruidos, argumenta Hewitt (1997) en oposición al paradigma fisicalista³:

Un terremoto, una inundación, o una explosión pueden ser la causa inmediata de un desastre, sean pronosticados o no. Sin embargo, la severidad del daño provocado depende del estado de la sociedad y sus relaciones ambientales pre-existentes. La seguridad de la población y el peligro son creados o transformados por el ser humano. (Hewitt, 1997: 22)

Asimismo, Maskrey (1993: 7), afirma que los desastres no son naturales, más bien, son la correlación entre fenómenos naturales y/o antrópicos peligrosos y determinadas condiciones socioeconómicas y físicas vulnerables (como lo son situación económica precaria, viviendas mal construidas, tipo de suelo inestable, mala ubicación de la vivienda, etc.). De la misma manera, Puente (2010: 380) comenta que los desastres son producto de una exposición vulnerable ante una amenaza natural, afirma que las ciudades se caracterizan por tener la mayor exposición al riesgo dada su densidad de aglomeración y la complejidad de su organización.

De esta manera, se puede definir que el riesgo es la presencia de un agente perturbador (fenómeno natural o generado por el hombre) que tenga la probabilidad de ocasionar daños a un sistema afectable (asentamientos humanos, infraestructura, planta productiva, etc.) a grado tal, que constituya un desastre (Cenapred, 2006a: 15). Y un desastre se puede entender como una interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos (UNISDR, 2009: 13).

La definición del riesgo varía según las interpretaciones de los autores, en este caso se tomaron en cuenta los siguientes:

- Wilches (1993: 7) considera el riesgo dentro de la fórmula del desastre, éste último lo define como el producto de la convergencia del riesgo y de la vulnerabilidad, en un momento y lugar determinados:

$$\text{Desastre} = (\text{riesgo}) (\text{vulnerabilidad})$$

- La UNISDR (2009: 29) define al riesgo como la combinación de la severidad y frecuencia del peligro, el número de personas expuestas al peligro, y su vulnerabilidad al daño. La fórmula que proponen es la siguiente (UNDRR, 2015):

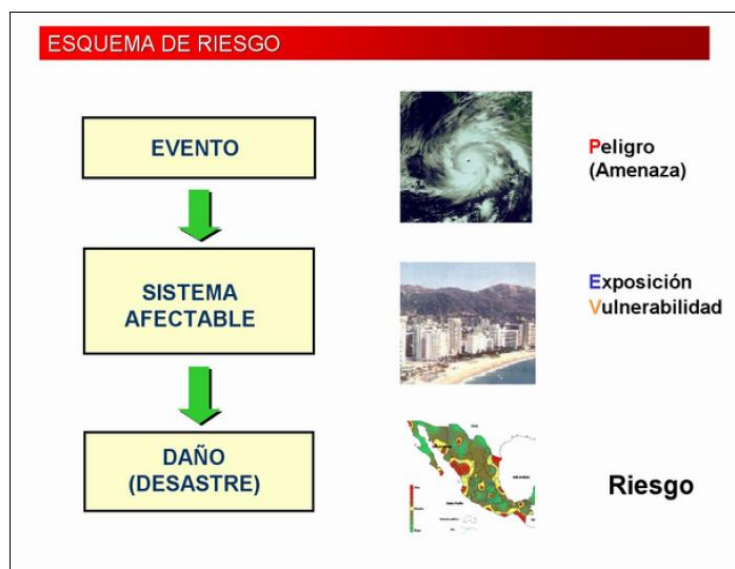
$$\text{Riesgo} = \text{peligro} \times \text{vulnerabilidad} \times \text{exposición}$$

- Asimismo, el Cenapred (2016a: 16), el riesgo se define con la siguiente fórmula: la probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino, es decir el peligro, la vulnerabilidad y el valor de los bienes expuestos (ver imagen 1).

$$\text{Riesgo} = f(\text{peligro, vulnerabilidad, exposición})$$

³ El fisicalismo maneja que todo es físico, material y natural.

Imagen 1. Esquema de riesgo.



Fuente: Conceptos básicos para la elaboración de un atlas de riesgo (Cenapred, 2016).

Se podría concluir que el riesgo es la participación en conjunto de un peligro (natural o antrópico), de la exposición (bienes materiales, infraestructura, etc.) y la vulnerabilidad (susceptibilidad de la población), ocurrido en un espacio y tiempo determinado, y que la conjugación de estos elementos pueden detonar un desastre.

Para comprender el riesgo se necesita conocer los conceptos básicos: peligro, exposición y vulnerabilidad, éstos, al igual que el riesgo, dependen de la perspectiva de los diferentes autores que han abordado el tema. A continuación se definirán los elementos del riesgo, mencionando distintas concepciones de los mismos.

Peligro:

- Cenapred (2006a: 16) define al peligro como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo de tiempo y en un sitio dado.
- La UNISRD (2009, 5) nombra amenaza (peligro) al fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.
- Asimismo, Wilches (1993: 7) define como amenaza (para una comunidad) a la probabilidad de que ocurra un riesgo frente al cual esa comunidad particular es vulnerable.
- Hewitt (1997: 25) comenta que 'algo' es un peligro a tal grado que amenaza con pérdidas que deseamos evadir, por ejemplo, una inundación no genera un riesgo, pero la posibilidad de perder una casa/hogar sí lo es.

Existen diferentes tipos de peligros categorizados según distintas instituciones y/o autores. El cuadro 1 expone una clasificación detallada de los tipos de peligros según la Base de datos Internacional del Desastre (EM-DAT, 2009); por otro lado, el cuadro 2 despliega los peligros según la clasificación del Cenapred que actualmente rige en México. Se puede observar que la clasificación del Cenapred involucra los peligros existentes en México de manera generalizada, caso contrario al cuadro 1, que desglosa las

posibles causas de los desastres, lo cual es información importante para la reducción del riesgo. En ambas tablas se identifican los riesgos de origen natural (color verde) y los riesgos de origen antrópico (color amarillo) que se explicarán más adelante.

Cuadro 1. Clasificación de peligros según la Base de datos Internacional del Desastre.

Base de datos Internacional del Desastre			
Grupo de desastre	Definición	Tipo de desastre	Sub- tipo de desastre
Geofísico	Peligro originado de la tierra sólida.	Terremoto	Sismo
			Tsunami
		Movimiento de masa (seco)	Caída de rocas
			Deslizamiento de tierra
		Actividad volcánica	Caída de ceniza
			Lahares
			Flujo piroplástico
			Flujo de lava
Meteorológico	Peligro causado por condiciones extremas atmosféricas.	Temperatura extrema	Ola de calor
			Ola de frío
			Condiciones severas de invierno
			Escarcha/ congelación
			Niebla
		Tormenta	Granizo
			Tormenta de relámpagos
			Lluvia
			Tornado
			Tormenta de arena
			Tormenta invernal
			Viento
			Oleada de tormenta
			Tormenta severa
Hidrológico	Peligro causado por la ocurrencia, movimiento, y distribución de la superficie y sub-superficie (agua dulce y salada).	Inundación	Inundación costera
			Inundación fluvial
			Inundación instantánea
		Deslizamientos	Avalanchas
		Acciones de oleaje	Olas gigantes
			Seiche (ondas estacionarias)
Climatológico	Peligro ocasionado por procesos atmosféricos y variabilidad climática.	Sequía	
		Desborde violento de lago glaciar	
		Incendios forestales	Forestales Pastizales

Biológico	Peligro causado por la exposición de organismos vivos y sus sustancias tóxicas o enfermedades que puedan acarrear.	Epidemias	Enfermedades virales
			Enfermedades bacterianas
			Enfermedades por parásitos
			Enfermedades por hongos
			Enfermedades priónicas
Extraterrestre	Peligro causado por asteroides, meteoritos y cometas que pasan cerca de la Tierra, y cambios en las condiciones interplanetarias que afectan la magnetósfera, ionósfera y termósfera de la Tierra.	Infestación de insectos	Saltamontes
			Langosta
		Impactos	Airbus (explosión en el aire)
		Climas espacial	Partículas energéticas
			Tormenta geomagnética (solar)
Accidentes industriales			Ondas de choque
		Derrame químico	
		Colapsos	
		Explosiones	
		Fuego	
Accidentes de transporte		Goteo de gas	
		Envenenamiento	
		Radiación	
		Derrame de aceite	
		Aire	
		Tren	
		Caminos/carretera	
		Agua/marítimos	

Fuente: Base de datos Internacional del Desastre.

Cudro 2. Clasificación de peligros según el Cenapred

Cenapred	
Riesgo	Ejemplos
Geológico	Sismicidad
	Vulcanismo
	Deslizamiento y colapso de suelos y deslaves
	Hundimiento regional y agrietamiento
	Maremotos (tsunamis)
	Flujo de lodo
Hidrometereológico	Lluvias torrenciales y trombas
	Granizadas
	Nevadas
	Inundaciones pluviales y fluviales
	Sequías
	Ciclones tropicales
	Tormentas eléctricas

	Temperaturas extremas
	Vientos (no ciclónicos)
Químicos	Fugas y derrames de sustancias peligrosas
	Incendios y explosiones
	Radiaciones
Sanitarios	Lluvia ácida
	Epidemias
	Plagas
	Contaminación (del aire, agua, suelo y alimentos)
	Desertificación
Socio-organizativos	Problemas provocados por concentraciones masivas de población
	Interrupción y desperfecto en el suministro o en la operación de servicios públicos y sistemas vitales
	Accidentes aéreos, terrestres, marítimos o fluviales.
	Actos de sabotaje y terrorismo.
	Efectos adversos de algunos servicios estratégicos.
Fenómenos astronómicos	Clima espacial.

Fuente: Boletín especial de Protección Civil, INAFED. Infografía clima espacial.

Exposición:

Cenapred (2016a: 17) define a la exposición o grado de exposición como a la cantidad de personas, bienes y sistemas que se encuentran en el sitio y que son factibles a ser dañados. Añade que puede ser cuantificada en valor monetario (el equivalente en dinero de la infraestructura dañada) o también se puede traducir en porcentajes como el número de personas afectadas. Asimismo, la UNISDR (2009: 17), la define de manera similar, agregando que los datos de la cantidad de personas o tipos de bienes afectados en determinada zona pueden combinarse con su vulnerabilidad con el objetivo de calcular el riesgo cuantitativo.

Vulnerabilidad:

Se tienen diferentes concepciones del riesgo, de las cuales sólo se tomaron las siguientes:

- Blaikie et al. (1996: 14) definen a la vulnerabilidad como:

“[...] las características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural. Implica una combinación de factores que determinan el grado hasta el cual la vida y la subsistencia de alguien queda en riesgo por un evento distinto e identificable de la naturaleza o de la sociedad. Algunos grupos de la sociedad son más propensos que otros al daño, pérdida y sufrimiento en el contexto de diferentes amenazas.” (Blaikie et al., 1996: 14)

Es importante destacar que los autores hacen mención de la capacidad para recuperar ante el impacto de una amenaza natural, lo que se conoce como resiliencia⁴.

- La UNISRD (2009: 34) considera que la vulnerabilidad son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza, también explican que la exposición es independiente a la vulnerabilidad, ya que es un concepto muy amplio que abarca desde la diseño de edificios hasta concientización pública.
- Wilches (1993: 13-19) argumenta que el concepto de vulnerabilidad es eminentemente social, ya que hace referencia a las características que le impiden a un determinado sistema humano adaptarse a un cambio del medio ambiente. Identifica que existen varios tipos de vulnerabilidad como la física (se refiere a los asentamientos humanos localizados en zonas de riesgo), la económica (en dónde se comprueba que los sectores económicamente más deprimidos de la humanidad son los más vulnerables), la social (que se refiere al nivel de cohesión interna que posee una comunidad) y la técnica (estructuras físicas-constructivas). Algo importante de rescatar es que define a la prevención como decirle 'no' al riesgo y a la mitigación como decirle 'no' a la vulnerabilidad.
- Hewitt (1997: 26) refiere a la vulnerabilidad como los atributos de personas, o actividades y aspectos de una comunidad que sirven para incrementar el daño de los peligros. El autor considera los siguientes factores como componentes de la vulnerabilidad (que de alguna manera pueden servir de apoyo para lograr una medición o cuantificación de la misma):

Cuadro 3. Factores que influyen en la vulnerabilidad

Factor	Definición
Exposición	Exposición a agentes o ambientes peligrosos.
Debilidad	Predisposición de personas, edificios, comunidades o actividades a un gran daño.
Falta de protección	Falta de protección contra agentes peligrosos y para personas vulnerables.
Desventaja	Falta de recursos y atributos que afectan la respuesta al peligro.
Impotencia	Incapacidad de promover condiciones seguras, o de adquirir medios de protección y socorro.

Fuente: Tomada de Hewitt (1997: 27)

- Por último, el Cenapred (2006a: 16) define a la vulnerabilidad como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas. Al igual que Wilches, pero de manera generalizada, se divide a la vulnerabilidad en dos tipos: la social (aspectos económicos, educativos, culturales) y la física (resistencia de infraestructura ante un peligro).

Concluyendo, varios autores consultados afirman que el riesgo es una construcción social (Hewitt, 1997: 22; Maskrey, 1993: 7; Puente, 2010: 395) por lo tanto la vulnerabilidad se convierte en el factor primordial del riesgo, ya que sí se interviene en ella, se podría promover la mitigación y la prevención del riesgo.

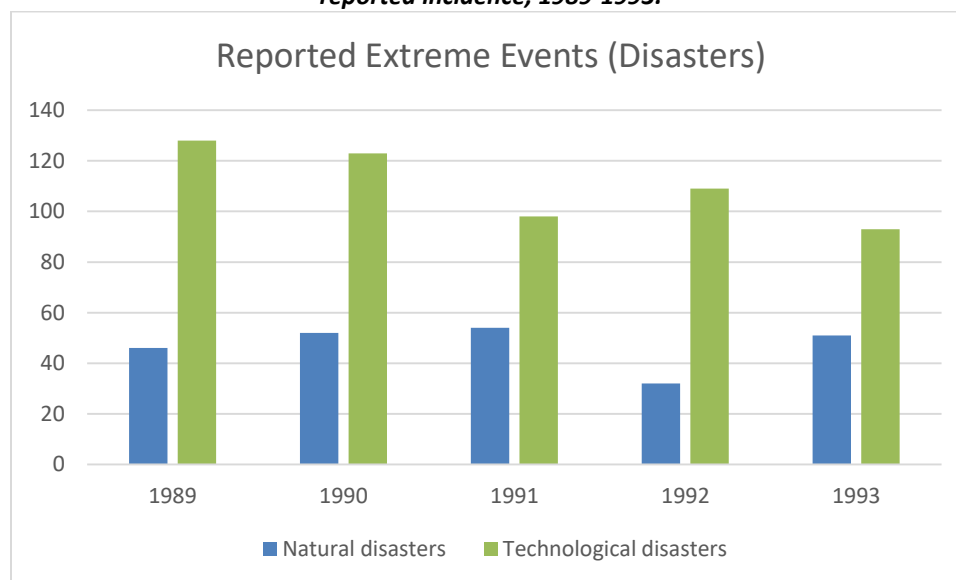
TIPOS DE RIESGOS

Como se había visto anteriormente, los peligros dan denominación a los tipos de riesgos, que pueden ser naturales o antrópicos. Según Hewitt (1997: 7), estas son algunas estadísticas de eventos extremos

⁴ Según la UNISDR (2009: 28) la resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

reportados, se puede observar que en su mayoría son de tipo antrópico, pero el mismo autor comenta que en cantidad de muertes los naturales son los que acarrearán con más población.

Gráfica 1. Extreme events: natural and technological disasters in the late twentieth century. A summary of reported incidence, 1989-1993.

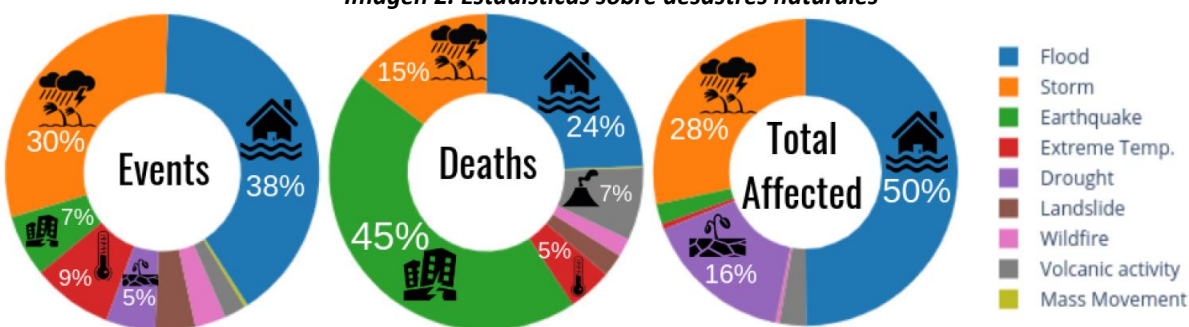


Fuente: elaboración propia con datos de Hewitt (1997: 7).

Naturales:

Los peligros naturales son aquellos desencadenados por variables climáticas y geológicas que van más allá del control humano (Palm, 1990; citado en Hewitt, 1997: 55). Según el Centro de Investigación en la Epidemiología de Desastres (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, CRED, 2019), las siguientes estadísticas indican que los riesgos naturales más latentes y con más incidencia en afectación son las inundaciones, y los terremotos destacan en muertes:

Imagen 2. Estadísticas sobre desastres naturales

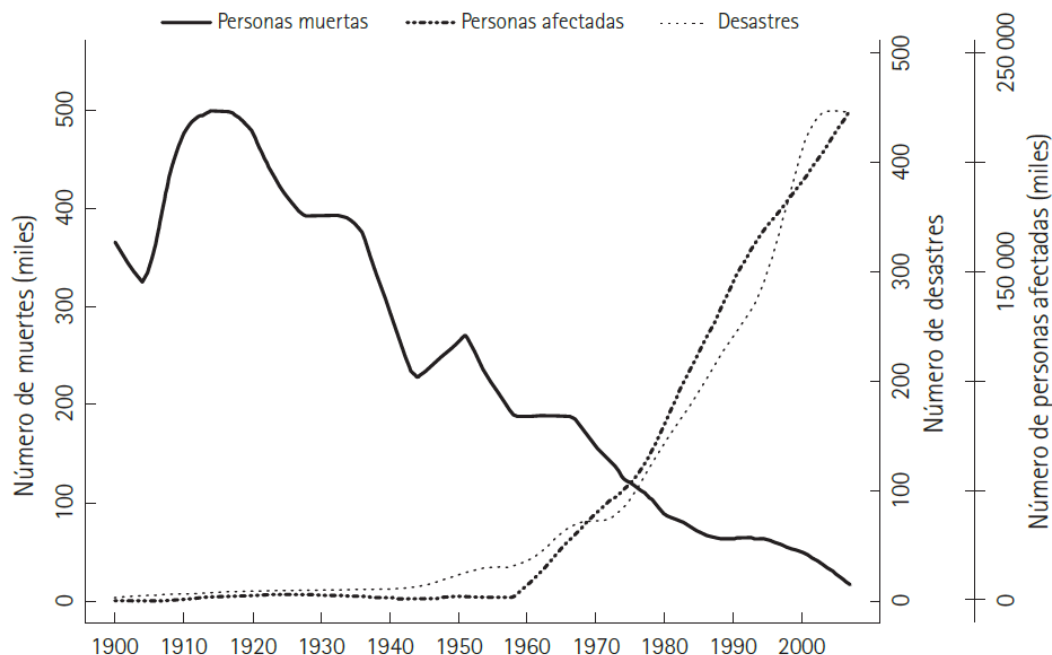


Fuente: CRED, 2019.

Puente (2010: 373) presenta algunas gráficas sobre las estadísticas de desastres naturales, muertes y personas afectadas, lo interesante es que se puede observar (ver gráfica 2) que las muertes disminuyen, lo que quiere decir que las políticas de gestión del riesgo han ayudado, efectivamente, a reducir el riesgo; por el contrario, las personas afectadas y los desastres tienden a aumentar, lo cual es reflejo del impacto del cambio climático. Masika (2002; citado en Aragón-Durand, 2011: 68; en Graizbord et al.,

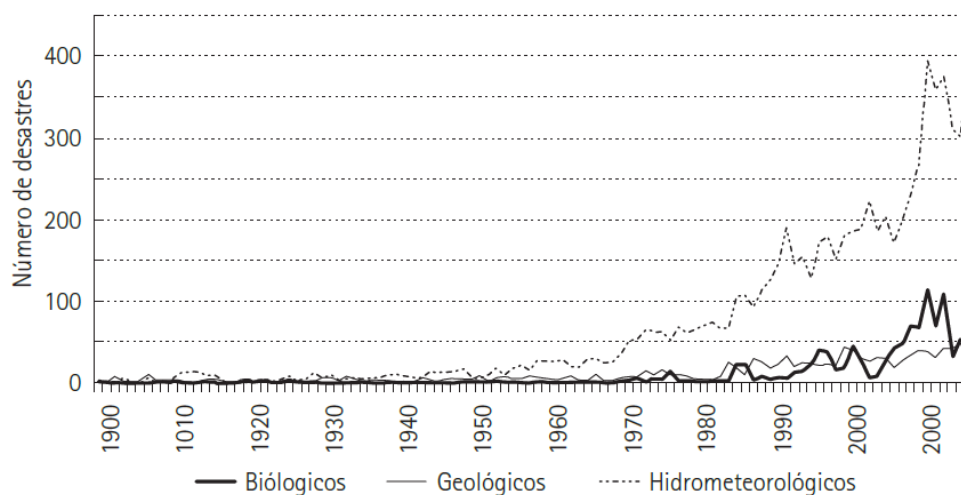
2011) asegura que el cambio climático está intensificando los peligros que afectan las poblaciones humanas, sus asentamientos, infraestructura y, paralelamente, está debilitando su resiliencia.

Gráfica 2. Relación entre personas muertas, desastres naturales y personas afectadas en el mundo.



Fuente: Tomado de Puente (2010: 373) con datos de la EM-DAT (2008).

Gráfica 3. Número de desastres naturales en el mundo.



Fuente: Tomado de Puente (2010: 378) con datos de la ISRD (2008).

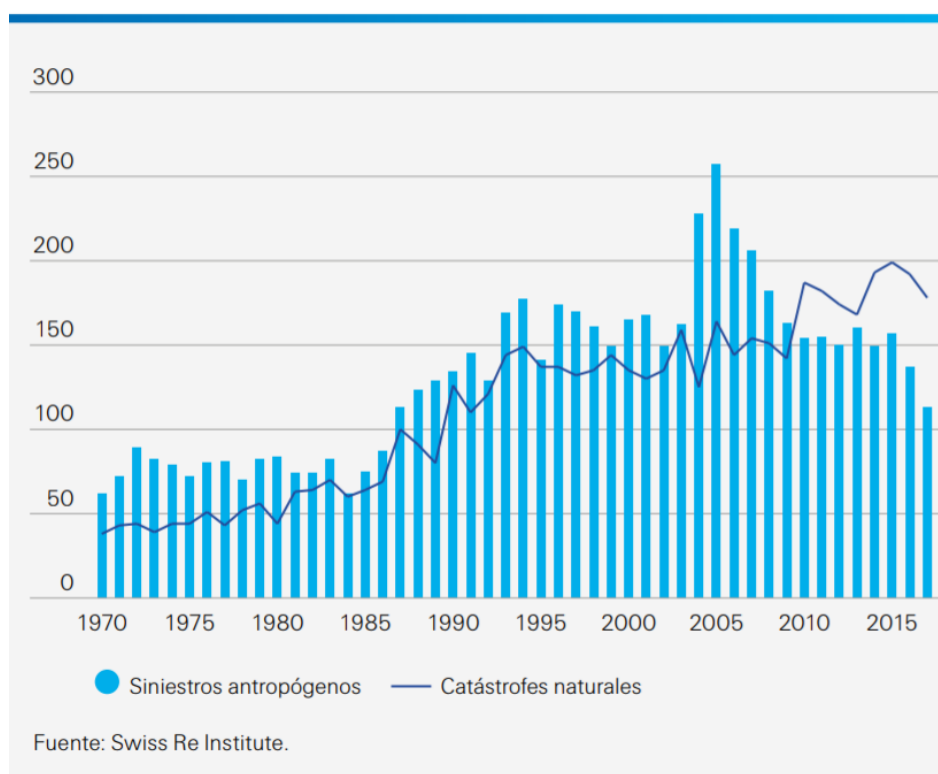
En la gráfica 3, se refuerza la tendencia de que los fenómenos naturales de origen hidrometeorológico van en ascenso, al igual que los resultados obtenidos en las estadísticas del CRED. Esto nos indica que hay que poner especial atención tanto en sismos (desastres geológicos) como en inundaciones (desastres hidrológicos).

Antrópicos:

Los desastres antrópicos son inducidos en su totalidad o predominantemente por actividades y elecciones humanas (UNISDR, 2017). Según el Cenapred (2016b: 11) los accidentes mayores relacionados con el manejo de sustancias químicas peligrosas, se presentan con poca frecuencia; sin embargo, el costo social, ambiental y económico es elevado.

Beck (2011: 22), denomina a los ‘nuevos riesgos’, como aquellos provocados por la industria atómica, química y, más recientemente, la genética, la irrupción de éstos caracterizan, a lo que él llama, la sociedad del riesgo global. Por otro lado, Hewitt (1997: 96) al analizar el alcance espacial y temporal que implican los desastres tecnológicos, indica que generaciones humanas próximas a existir tienen garantizados daños severos a la salud debido a desastres tecnológicos ocurridos en el pasado. Tal es el caso de Chernobyl, que después de 16 años de haber sucedido, se registraron casos de cáncer de tiroides en niños y adolescentes (OMS, 2007), es decir, el desastre nuclear afectó a generaciones que aún no habían nacido.

Gráfica 4. Número de eventos catastróficos 1970-2017



Fuente: Sigma (2018) con datos Swiss Re Institute.

Riesgos ‘Multihazard’ (multipeligros)

La UNISDR (2017) los define como los contextos específicos en los que pueden ocurrir eventos peligrosos de forma simultánea, en cascada o acumulativa a lo largo del tiempo, y teniendo en cuenta los posibles efectos interrelacionados.

También se les define como desastres tecnológicos causados por desastres naturales, o como lo llaman actualmente: peligros NATurales y TECHnológicos. Este tipo de peligros se han reconocido desde el

terremoto y tsunami del 2011 en Japón, que como consecuencia trajo la fusión del reactor nuclear de Fukushima. Se ha reportado que el 5% de desastres industriales son NATECH, lo cual pueden ser más costosos y traer consigo un mayor impacto ambiental. Para poder reducir el riesgo se requiere de una planeación rigurosa de usos de suelo (ARMOR, 2019: 96).

PLANEACIÓN URBANA Y RIESGOS

Cardona (en Maskrey, 1993: 64) argumenta que la planeación del desarrollo sólo puede tener consistencia si se llevan a cabo programas económicos y sociales vertidos sobre un espacio geográfico respecto al cual se tiene una clara visión del ordenamiento territorial a mediano y largo plazo; asimismo, comenta que los estudios de vulnerabilidad y riesgo deben de ser los más completos posibles ya que son determinantes para la orientación de los usos potenciales del suelo y para la definición de intervenciones sobre el medio natural y los asentamientos humanos. Por otro lado, también expone que la corresponsabilidad de los diferentes organismos de gobierno es un factor importante para permitir la potencialidad de los usos de suelo. Por último, concluye que no se sabe con exactitud cuándo pueden ocurrir fenómenos perturbadores, sin embargo el tener conocimiento de ellos en el desarrollo de una región puede mitigar el impacto de los mismos.

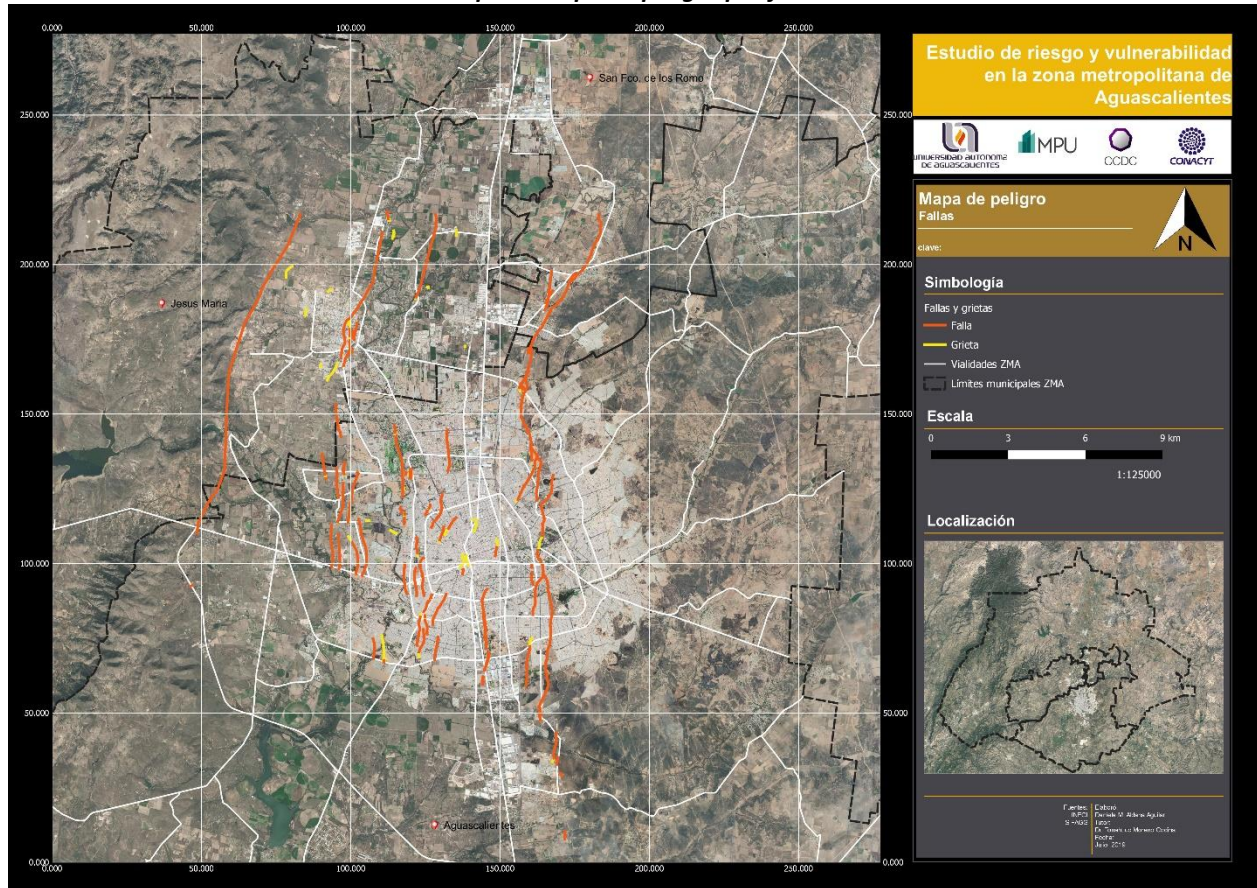
RESULTADOS PRELIMINARES

En Aguascalientes, según la Coordinación Estatal de Protección Civil, el peligro más frecuente son las fallas o grietas por subsidencia, en donde se han identificado 188 fallas geológicas, con una longitud total de 307,940.76 metros lineales; 24 grietas con una longitud total de 7,546.50 metros lineales; y 2,528 inmuebles censados afectados por falla geológica (SIFAGG).

Por lo anterior, en el presente ensayo, se expondrán los resultados correspondientes al análisis de la interacción de las fallas con los tipos de uso de suelo, esto con el objetivo de conocer qué tipo de uso de suelo actualmente es el más afectado por fallas, y por ende, seleccionar el uso de suelo afectado como microzonas de estudio para evaluar la vulnerabilidad.

Primero se realizó un mapa de peligro por fallas, donde se localizaron geográficamente las fallas sobre la zona metropolitana, esta última comprendida por tres municipios: Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo (ver mapa 1).

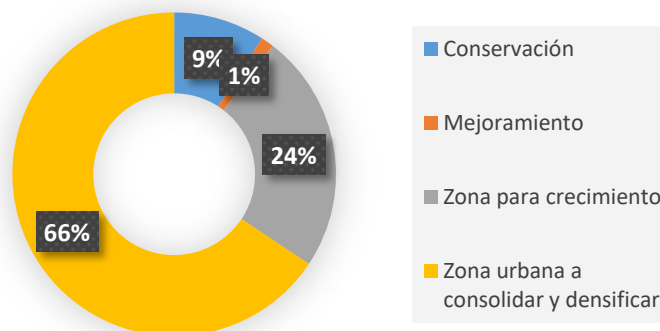
Mapa 1. Mapa de peligro por fallas



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI, SIFAGG.

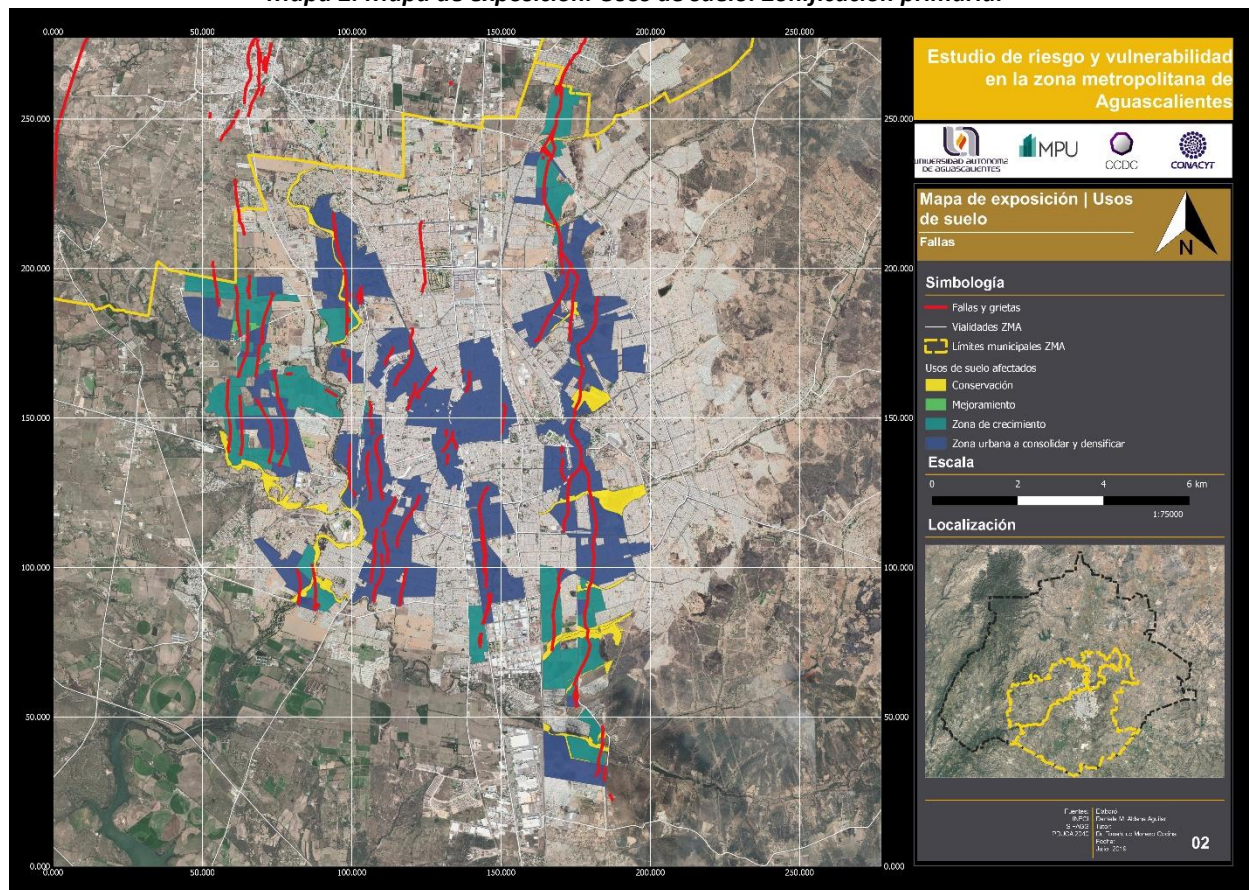
El proceso del análisis se comenzó con el municipio de Aguascalientes. Se identificaron los usos de suelos afectados por las fallas, iniciando con la zonificación primaria, dando como resultado que el 66% de las zonas afectadas por fallas corresponden a la política de “consolidación y densificación”, seguido del 24% correspondiente a la política de “crecimiento” (ver mapa 2 y gráfica 5).

Gráfica 5. Usos de suelo afectados por fallas. Zonificación primaria.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IMPLAN.

Mapa 2. Mapa de exposición. Usos de suelo. Zonificación primaria.



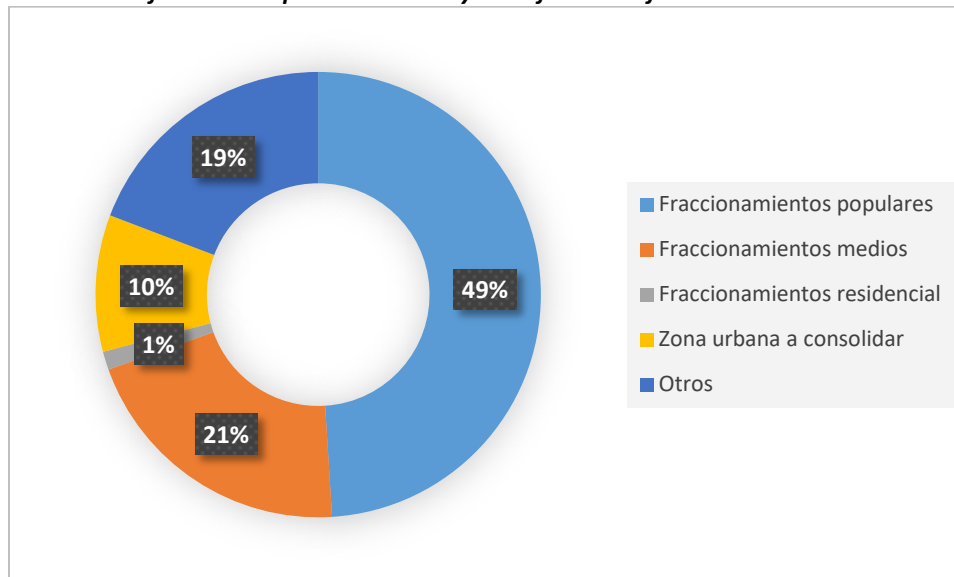
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI, SIFAGG, IMPLAN.

Dentro de la zonificación secundaria, en el rubro de “zona urbana a consolidar y densificar” las zonas que se ven más afectadas por las fallas son aquellas correspondientes a “fraccionamientos populares” con 49%, seguido por las de “fraccionamientos medios” con 21% (ver gráfica 6 y mapa 3). Mientras que en el rubro de “crecimiento”, el 34% corresponde a “uso de suelo densidad A (popular)” y 25% a “uso de suelo densidad B (media)” (ver gráfica 7 y mapa 4).

Resumiendo, los porcentajes anteriores nos indican que dentro de la estructura urbana consolidada los fraccionamientos populares son los que tienen más incidencia en afectación por fallas. Lo mismo sucede con las zonas de crecimiento (aún intactas), los fraccionamientos de densidad alta serán los más afectados por este peligro. Las zonas que resultaron con mayores porcentajes serán seleccionadas para proceder a la siguiente etapa que es la evaluación de la vulnerabilidad.

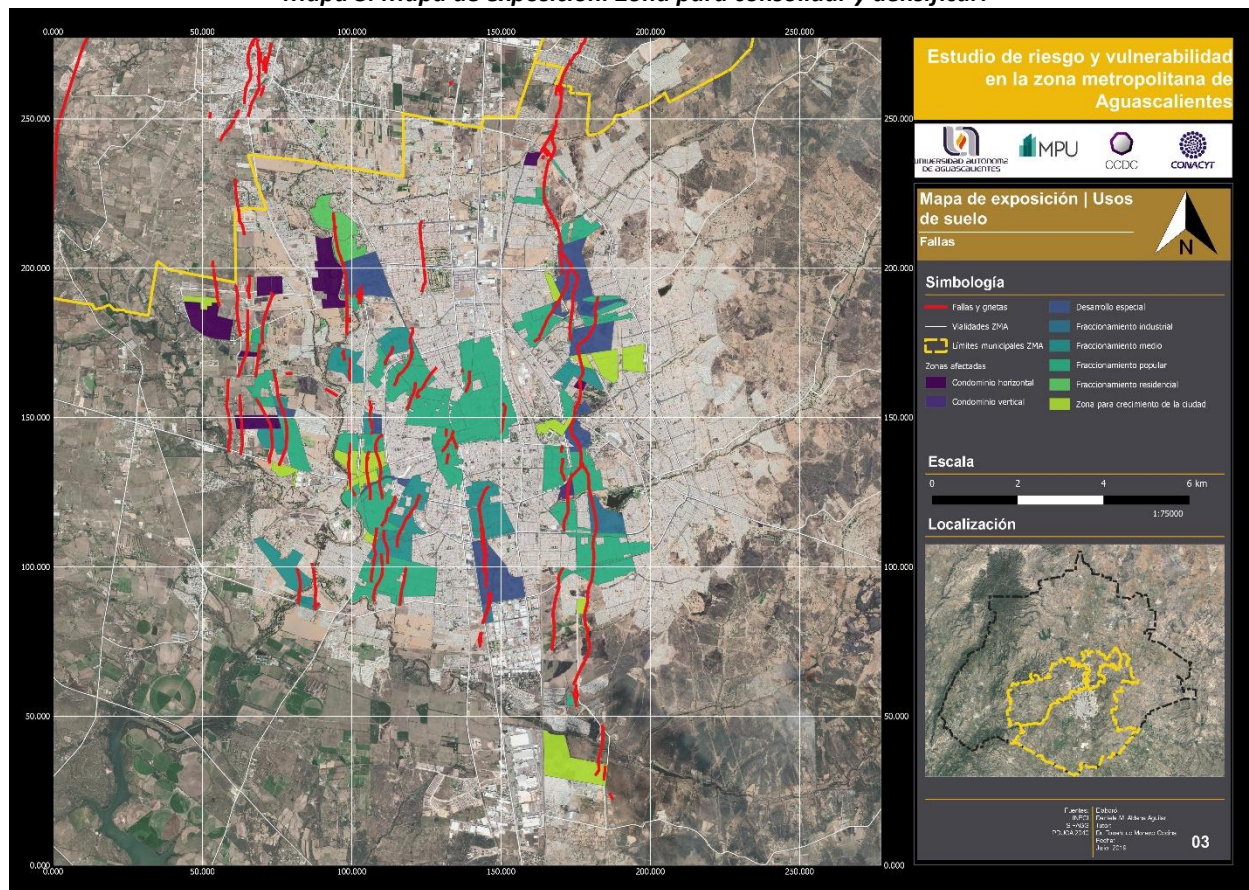
Según Wilches (1993: 19,21), mitigar es decir ‘no’ a la vulnerabilidad, es decir reducir el riesgo; y prevenir es decir ‘no’ al riesgo, es decir evadirlo. Por lo tanto, con el análisis de usos de suelo, se pueden generar estrategias de planeación urbana para mitigar el riesgo en las zonas consolidadas (cambio de usos de suelo, reubicación de habitantes en zonas de riesgo, mejora en el equipamiento urbano, etc.), así como en las zonas de crecimiento se pueden generar acciones de prevención (cambio de usos de suelo, equipamiento, accesibilidad, etc.).

Gráfica 6. Zona para consolidar y densificar. Zonificación secundaria.



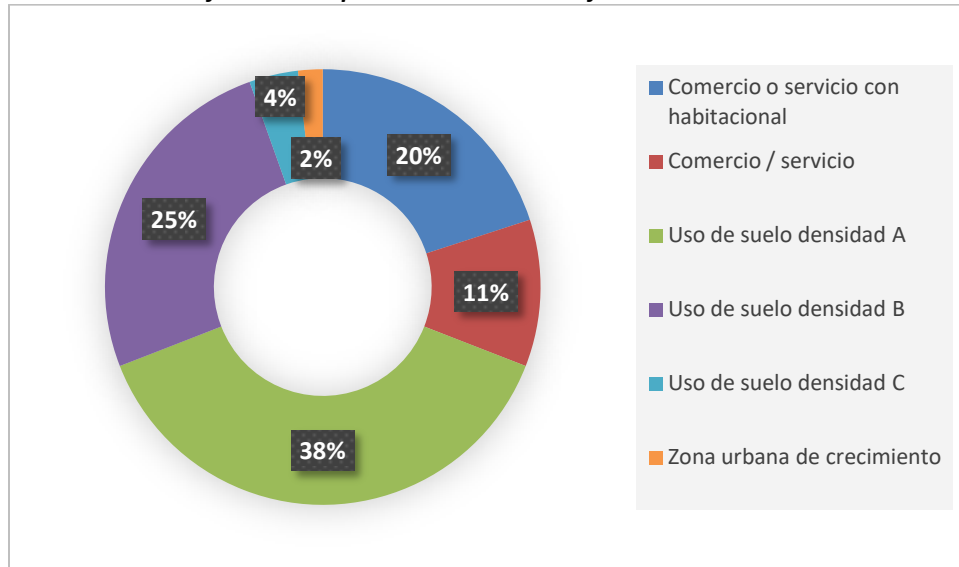
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IMPLAN.

Mapa 3. Mapa de exposición. Zona para consolidar y densificar.



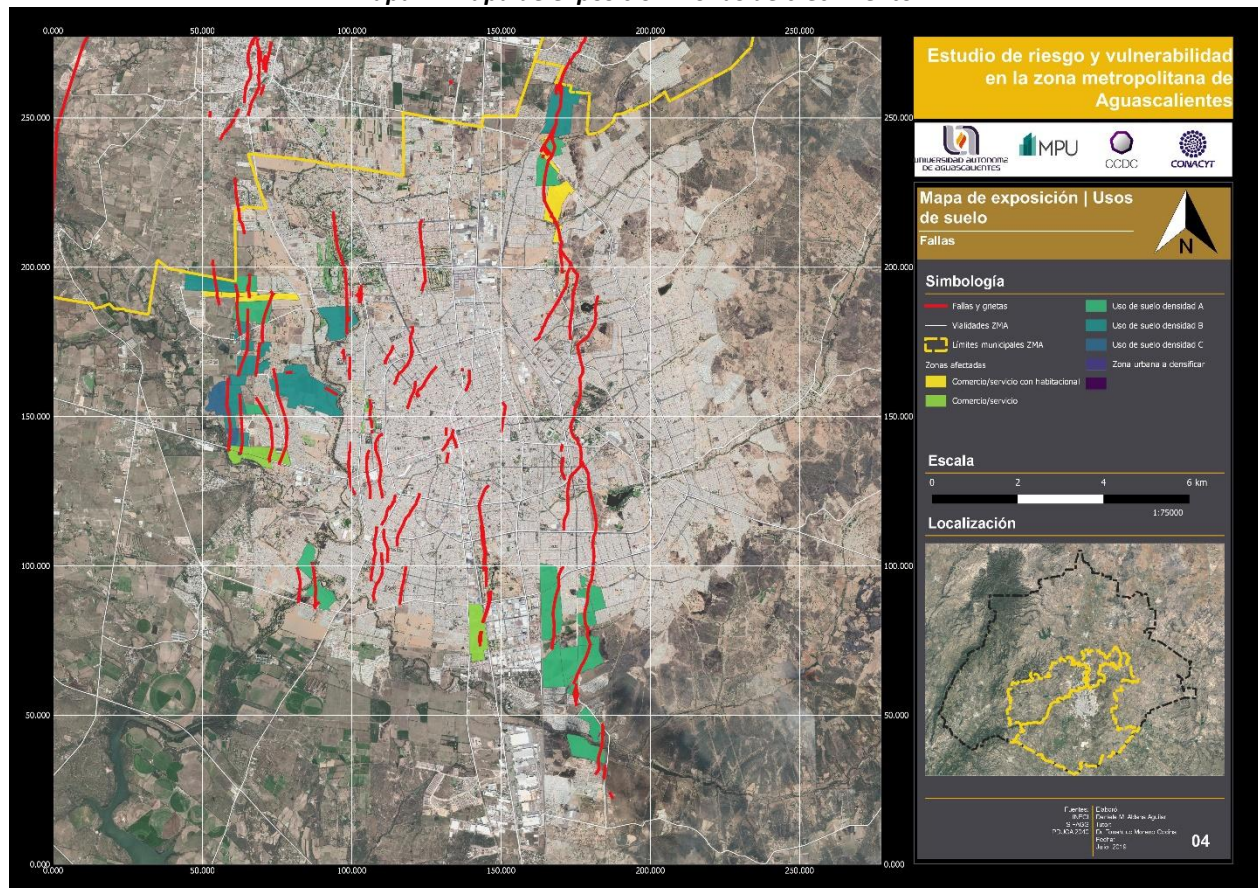
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI, SIFAGG, IMPLAN.

Gráfica 7. Zona para crecimiento. Zonificación secundaria.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IMPLAN.

Mapa 4. Mapa de exposición. Zonas de crecimiento.



CONCLUSIÓN

Los riesgos en la planeación urbana son de suma relevancia para el bienestar y salvaguarda de la población. En primera, es importante realizar una planeación urbana basada en riesgos para evitar desastres. En segunda, es pertinente considerar la realización de estudios de riesgos y vulnerabilidad para la generación de mejores estrategias que mitiguen y prevengan desastres. En tercera, es necesaria la corresponsabilidad de los organismos participantes en la planeación urbana y en el ordenamiento territorial, ya que los riesgos es un tema integral que abarca rubros urbanos, ambientales y sociales.

Con lo anterior se concluye que el análisis presentado en este ensayo (y, posteriormente, la evaluación de la vulnerabilidad) pueda aporte información relevante para la generación y mejora de las estrategias de planeación urbana en la zona metropolitana de Aguascalientes.

REFERENCIAS

Libro

Aragón-Durand, F., (2011) “Adaptación al cambio climático y gestión del riesgo de desastres en México: Obstáculos y posibilidades de articulación” en Graizbord, B. et al. (eds.), *Cambio climático, amenazas naturales y salud en México*. El Colegio de México, México, D.F.

Beck, U., (2011) “Convivir con el riesgo global” en Innerarity, D. et al. (eds.), *La humanidad amenazada: gobernar los riesgos globales*. Ed. Paidós, Madrid.

Blaikie, P. et al., (1996) *Vulnerabilidad, el entorno social, político y económico de los desastres*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Cardona, O., (1993) “Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo” en Maskrey, A. (comp.), *Los desastres no son naturales*. Red de Estudios sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Hewitt, K., (1997) *Region of Risk: A Geographical Introduction to Disasters*. Londres, Addison Wesley Longman Harlow.

Puente y Aguilar, S., (2018) *La gestión integral del riesgo de desastres en las metrópolis: Hacia una resiliencia urbana*. Ciudad de México, Grupo Editorial Siglo XXI.

Puente y Aguilar, S., (2010) “Una megalópolis en riesgo: La Ciudad de México y el desafío de la prevención de un riesgo anunciado” en Graizbord, B. et al. (eds.), *Los grandes problemas de México. IV Medio Ambiente*. El Colegio de México, México.

Wilches-Chaux, G., (1993) “La vulnerabilidad global” en Maskrey, A. (comp.), *Los desastres no son naturales*. Red de Estudios sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Publicaciones, metodologías

Cenapred, (2006a) *Guía para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. Conceptos básicos para la evaluación de riesgos*. México.

Cenapred, (2006b) *Guía para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. Fenómenos químicos*. México.

Organización Mundial de la Salud, 2007. Amenazas para la seguridad sanitaria. En *Informe sobre la salud en el mundo*.

Swiss Re Institute, (2018), “Catastrofes naturales y siniestros antropógenos en 2017: un año de daños sin precedentes” en *Sigma*. Número 1, 2018.

The AHA Centre, (2018) *ASEAN Risk Monitor and Disaster Management Review (ARMOR)*. Available online: ahacentre.org/armor

UNISDR, (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. Ginebra, Suiza.

Referencias electrónicas

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters CRED, (2019). *Disasters 2018: Year in Review* [En línea] disponible en <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/CredCrunch54.pdf> [Accesado el día 9 de julio del 2019]

EM-DAT (Emergency Events Database), (2009). *Disaster Classification* [En línea] disponible en <https://www.emdat.be/classification#Meteorological> [Accesado el día 9 de julio del 2019]

PNUD, (2010). *Gestión del Riesgo Urbano*. [En línea] disponible en: <https://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/Reducir%20el%20Riesgo%20de%20Desastres%20-%20Gest%20del%20Riesgo%20Urbano.pdf> [Accesado el día 15 de julio del 2019]

SIFAGG, (sin fecha). Sistema de Información de Fallas Geológicas y Grietas. [En línea] disponible en: <http://www.aguascalientes.gob.mx/sop/sifagg/web/Documentos/Introduccion.pdf> [Accesado el día 29 de julio del 2019]

UNDRR, (2015). *Disaster Risk*. [En línea] disponible en: <https://www.preventionweb.net/risk/disaster-risk> [Accesado el día 9 de julio del 2019]

UNISDR, (2017). *Terminology* [En línea] disponible en <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology> [Accesado el día 14 de julio del 2019]